

2.Божко А.Е., Пермяков В.И., Пушня В.А. Методы проектирования электромеханических вибровозбудителей. – К.: Наук. думка, 1989. – 205 с.

3.Котов А.Н. К расчету электромеханических возбудителей колебаний // Приборостроение, средства автоматизации и систем управления: Сб. трудов. – М.: Наука, 1967. – С.27-32.

4.Больших А.С. Определение динамических нагрузок при испытании на усталость // Техника испытаний материалов: Сб. трудов ОНТИПРИБОР. – М., 1967. – С.19-25.

5.Ананьев И.В., Тимофеев П.Г. Колебания упругих систем в авиационных конструкциях и их демпфирование. – М.: Машиностроение, 1965. – 197 с.

Отримано 28.11.2010

УДК 697

АННА СТЕНПЕНЬ

Технологический университет “Свентокшиская Политехника”, г. Кельце (Польша)

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ ЗВУКОИЗОЛЯЦИОННЫХ СВОЙСТВ СИЛИКАТНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Анализируются существующие методы измерений звукоизоляционных свойств материалов для ограждающих конструкций, в частности, для стен и других конструктивных элементов здания. Определены их недостатки и предложена новая методика измерений и исследований звукоизоляционных свойств, основанная на акустическом туннеле.

Аналізуються існуючі методи вимірювання звукоізоляційних характеристик огорожуючих конструкцій, зокрема стін та інших конструкційних елементів будинку. Визначено їх недоліки і запропоновано нову методику вимірювання та досліджень звукоізоляційних характеристик, яка базується на акустичному тунелі.

Analyzed of existing methods of measuring insulation properties of shielding structures, among their numbers walls.

Ключевые слова: звукоизоляционные свойства, акустические измерения, приемная камера, передающая камера, мощность акустического давления.

Выбор материала для возведения стен является одной из проблем при проектировании и строительстве зданий. Все доступные современные технологии возведения стен в принципе обеспечивают выполнение необходимых требований в соответствии со строительными правилами как для внешних, так и для внутренних ограждающих конструкций [1]. Стены оказывают влияние на параметры микроклимата в помещении и, как следствие, на самочувствие человека, поэтому выбор соответствующего материала для стен, из которого они будут возведены, имеет большое значение. Одним из наиболее важных требований, которые сегодня предъявляются к стенам в жилищном и промышленном строительстве, является хорошая тепло- и звукозащита здания [1].

Существенной проблемой городов сегодня есть шум как внутри, так и снаружи здания. В то же время, уровень интенсивности звуков в помещении не должен превышать нормированных величин. Хорошими звукозащитными свойствами обладают силикатные материалы, в частности, известково-песчаные изделия из силикатных материалов. Этот конструкционный материал имеет значительную прочность и большую массу. Звукоизоляционные свойства с увеличением массы увеличиваются. Силикатные материалы характеризуются также атмосфероустойчивостью. Этот строительный материал известный во многих странах Европы и достаточно широко применяется. С некоторого времени он все чаще и шире применяется в Польше. Силикатные материалы приобрели популярность не только из-за эффективной звукоизоляции зданий, но также из-за того, что их состав – это натуральные компоненты. Они также обладают высокой коррозионной стойкостью (биологической и химической), что увеличивает их жизнеспособность.

Защита людей от шума в больших и малых городах – это проблема мирового масштаба. Строительные нормы и правила, как польские, так и европейские, содержат указания относительно звукоизоляционных свойств ограждающих строительных конструкций.

Проникновение звуковых волн через ограждающую строительную конструкцию в здание – это явление динамического характера, вытекающее из колебаний конструкции в целом. Впоследствии это приводит к возникновению стоящих волн и свидетельствует о звукопоглощаемости и звукоизоляционных свойствах ограждающей конструкции. Роль акустической изоляции в здании выполняет вся материалo-конструкционная система [2].

Звукоизоляционные свойства, а точнее акустические свойства, наиболее эффективно проявляются в ограждающих конструкциях большой массы. При этом одним из основных факторов является масса 1 м^2 поверхности ограждающей конструкции. Лучшими звукоизоляционными свойствами среди материалов обладают, как уже отмечалось, силикаты, а также бетон и полнотелый кирпич [3].

Существенным аспектом сложной проблемы борьбы с шумом являются методы акустических измерений. Обычно, при сравнении нескольких методов измерений выбирают наиболее оптимальный.

На современном этапе научных исследований акустические измерения стеновых изделий являются дорогими и трудоемкими. Достижение поставленной цели иногда требует несоизмеримо больших усилий, умений и финансовых затрат [1]. В связи с этим в первую очередь выполняют качественные исследования. Приоритетом в экспериментальных исследованиях, среди существующих методов измерений акусти-

ческой изоляции, является создание окружающей среды, в которой соотношения между акустической мощностью и мощностью создаваемого акустического давления будут известны. Уровень акустического давления в ограждающих конструкциях изменяется в зависимости от направления и расстояния от источника звука. Это связано также как с геометрией помещения, так и глубиной поля геометрии звука, что в свою очередь влияет на длину звуковой волны [4].

Лабораторные измерения акустической изоляции строительных элементов проводятся в соответствии с указаниями норм [4]. Эта норма определяет необходимую поверхность исследуемых ограждающих конструкций, которая составляет приблизительно 10 м² для стен. В свою очередь размеры исследуемых ограждающих конструкций диктуются размерами отверстия стенда исследований [5].

Кроме того, вышеуказанная норма предъявляет требования не только к аппаратуре, предназначенной для этого типа исследований, но регулирует также условия, которым должны удовлетворять исследовательские стенды и исследуемые образцы.

Кроме камер [4] другим средством, которое предназначено для определения звукоизоляционных свойств небольших образцов, является труба Кундта. Этот прибор состоит из одной или двух стеклянных труб. Закрыт уплотняющим кольцом с одной стороны. Поблизости этого кольца помещают внутрь исследуемый материал, а с другой стороны – акустический генератор и микрофонный зонд. Следует при этом помнить, что чем меньше образец, тем в большей степени результаты будут зависеть от граничных условий и местных изменений акустических полей.

В соответствии с основами физического процесса, перенос звука сквозь образец зависит от температуры и относительной влажности в камерах во время измерений, а также от свойств самого исследуемого образца. Кроме того, звук, создаваемый в передающей камере, должен быть определенным и для получения достоверных результатов носить непрерывный характер в рассматриваемой полосе частоты.

Наиболее просто и с минимальными затратами акустическую изоляцию, к примеру, силикатных изделий можно определить, используя разработанный авторами [2] акустический туннель прямоугольного сечения, разделенный на две части, т.е. на передающую и приемную камеры. В случае модификации силикатных изделий с целью их различной звукоизоляции появляется необходимость многократных измерений звукоизоляции. При использовании традиционных методов измерений это существенно увеличивает финансовые затраты. При из-

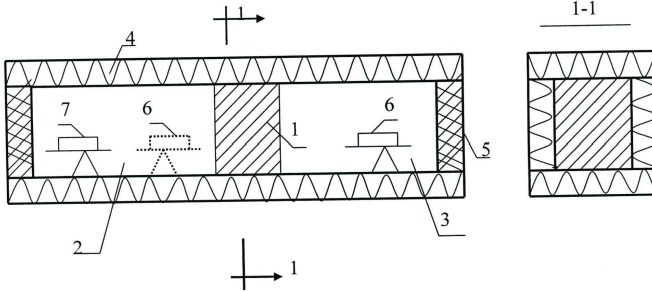
мерении с помощью акустического туннеля эти затраты резко уменьшаются.

Разработанный и предложенный для многократных измерений звукоизоляции исследовательский стенд состоит из акустического туннеля с поперечным сечением 180×220 мм. Способ определения звукоизоляции строительного силикатного элемента описан в изобретении [2]. Заключается он в том, что исследуемый элемент располагается в закрываемом акустическом туннеле, разделенном исследуемым элементом на приемную и передающую камеры. Затем в приемной камере, перед исследуемым элементом, размещается источник звука, из которого генерируется звук высокой частоты и измеряется интенсивность звука на выходе камеры. После этого, в передающей камере, с другой стороны исследуемого элемента, генерируется звук идентичной интенсивности как в предыдущий раз в приемной камере и проводятся измерения интенсивности звука в приемной камере. Это измерение можно провести спустя минуту и 5 секунд. Разница измеренной интенсивности отражает звукоизоляцию исследуемого элемента. Результаты анализа уровня звука представляются на индикаторе LCD два раза в секунду. Измерения дополнительно регистрируются в виде графиков в программе Shield Wizard.

Исследовательский стенд приведен на рисунке. Это акустический туннель прямоугольного сечения, разделенный исследуемым элементом 1 на приемную камеру 2 и передающую камеру 3. Камеры закрываются пробками 5. С внутренней стороны туннель покрыт резиной, предупреждающей резонансные колебания, а с внешней стороны имеет изоляцию. Внешнюю изоляцию составляют полиуретановые плиты 4. В приемной камере установлен измеритель напряжения звука 7, а в передающей камере – генератор звука 6. Генератор звука устанавливается также в приемной камере для сравнения с интенсивностью звука, генерированного в передающей камере.

Стенной элемент в местах прикасания к внутренней поверхности туннеля уплотнен акустической пенной лентой, а в месте стыка с передающей камерой и приемной камерой применена манжета EPDM.

Предложенная нами методика исследований звукоизоляционных свойств значительно проще по сравнению с традиционными. Она основана на запатентованном акустическом туннеле [2] и позволяет получить результаты при значительно меньших финансовых затратах, чем существующие методы.



Акустический туннель:

1 – исследуемый элемент; 2 – приемная камера; 3 – передающая камера; 4 – полиуретановые плиты; 5 – пробки; 6 – генератор звука; 7 – измеритель напряжения звука.

1.Piotrowski R. “Fachowiec na budowie” Nr 2/2009, Warszawa 2009.

2.Dachowski R., Stępień A. Sposób oraz stanowisko badawcze do określenia izolacyjności akustycznej elementów budowlanych, zwłaszcza silikatowych i betonowych. Patent PL 387603, 2009.

3.Dachowski R., Stępień A. Acoustic isolation examination of sand-lime products. The XVI International Scientific-Technical Conference and Exhibition LEOTEST-2009/Lviv/2009, s.23-24.

4.PN-EN 20140-3. Pomiary izolacyjności akustycznej elementów budowlanych.

5.ISO 140-1: 1997. Akustyka.

Получено 31.08.2010

УДК 691.3

Е.С.СКРИПНИК, С.М.ЗОЛОТОВ, канд. техн. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

ПОВЕРХНОСТНОЕ НАТЯЖЕНИЕ В СИСТЕМЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АКРИЛОВЫХ КЛЕЕВ

Рассматривается влияние энергетических характеристик на адгезию акриловых композиций. Приведены теоретические данные для расчета адгезии и когезии клея к субстрату. Определено значение поверхностного натяжения связующего акрилового клея.

Розглядається вплив енергетичних характеристик на адгезію акрилових композицій. Наведено теоретичні дані для розрахунку адгезії і когезії клею до субстрату. Визначено значення поверхневого натягу компаунду акрилового клею.

Paper treats energy characteristics and their influence on adhesion of the acrylic composition. Some theoretical data for the calculation value of adhesion and cohesion of the adhesive to the substrate, are presented in this article. Aim is to determine significance of the surface tension of the acrylic adhesive binder.

Ключевые слова: акриловый клей, компаунд, связующее, адгезия, когезия, поверхностное натяжение.